

PENGGUNAAN RUMPUT LULANGAN DAN TEMPUYUNG UNTUK REMEDIASI LOGAM BERAT KADMIUM (Cd) (THE USE OF LULANGAN AND TEMPUYUNG GRASSES FOR REMEDIATION OF HEAVY METAL CADMIUM (Cd))

Submission date: 26-Aug-2020 03:22PM (UTC+0300)
by Amir Hamzah

Submission ID: 1374323846

File name: PROSIDING_SEMNAS_UNRAM_2019-89-97.pdf (290.67K)

Word count: 3680

Character count: 22350

PENGUNAAN RUMPUT LULANGAN DAN TEMPUYUNG UNTUK REMEDIASI LOGAM BERAT KADMIUM (Cd)

(THE USE OF LULANGAN AND TEMPUYUNG GRASSES FOR REMEDIATION OF HEAVY METAL CADMIUM (Cd))

Amir Hamzah, Faruk Mansur, dan I Made Indra Agsty

Universitas Tribhuwana Tungadewi

ABSTRAK

13 Keberadaan logam berat dalam tanah perlu mendapatkan perhatian serius karena memiliki toksisitas tinggi. Mobilitas logam berat di tanah bisa dengan cepat berubah dari immobile tergantung kondisi tanah, selanjutnya terkumulatif sampai pada tubuh manusia. Penelitian ini bertujuan untuk mengendalikan lahan tercemar kadmium (Cd) dengan menggunakan tanaman liar lulan (*Eleusine Indica L.*) dan Tempuyung (*Sonchus arvensisi L.*) sebagai agent fitoremediasi. Penelitian ini dilaksanakan di Desa Ngroto, Kecamatan Pujon, Kabupaten Malang Jawa Timur. Penelitian diawali dengan pengambilan sampel dan analisis serta penanaman tanaman remediasi. Contoh tanah diambil secara acak pada 3 plot di masing-masing lokasi yang berbeda. Pengambilan sampel tanah dilakukan secara komposit pada berbagai kedalaman dan dianalisa. Sampel tanah yang telah diambil kemudian dikeringkan dan diayak dengan ayakan 2 mm, selanjutnya dianalisis untuk menentukan status kesuburan serta tingkat pencemaran logam berat. Penanaman tanaman remediasi dilakukan di lahan petani dengan menggunakan petak ukuran 2 x 3 m. Tanaman remediasi yang digunakan adalah dua jenis tanaman liar yang dominan tumbuh dan teradaptasi disekitar tempat penelitian yang memiliki potensi sebagai tanaman remediasi yaitu, Tempuyung (*Sonchus arvensisi L.*) dan lulan (*Eleusine indica L.*). Pengamatan pertumbuhan tanaman yang diamati antara lain yaitu: Tinggi tanaman, Jumlah anakan, Berat brangkasan tanaman, Berat akar tanaman. Analisis tanah dan jaringan tanaman untuk mengetahui reduksi logam berat. Data hasil pengamatan parameter penduga selanjutnya dilakukan analisis deskriptif, untuk menilai performen atau kemampuan masing-masing tanaman dalam mengakumulasi dan mereduksi logam berat. Hasil penelitian menunjukan bahwa kedua tanaman ini memiliki potensi sebagai agent fitoremediasi karena mampu tumbuh pada kondisi tanah tercemar. Kemampuan masing-masing tanaman dalam mereduksi logam berat Cd sebesar 76,11 (%) dan 74,78 (%).

Kata kunci : Logam berat Cd, *Sonchus arvensisi*, *Eleusine indica*

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Pencemaran logam berat terutama Cd pada lahan pertanian akan terakumulasi di bagian akar, daun, buah, maupun biji. Akumulasi kadmium (Cd) pada tanaman dapat menghambat penyerapan unsur hara, menghambat di³¹ busi fotosintat, Pencemaran logam berat kadmium telah terjadi di sebagian besar wilayah Indonesia seperti Sumatera, Jawa, Bali, Kalimantan, Sulawesi³⁹ dan Papua. Pencemaran berasal dari pembuangan limbah industri, pertambangan, aplikasi pupuk kimia dan pestisida kimia secara berlebihan, dan pembuangan limbah rumah tangga ke dalam aliran sungai. Dalam beberapa dekade ini penelitian penggunaan tumbuhan untuk mengekstrak logam berat dari dalam tanah tercemar telah banyak dilakukan. Teknik ini (fitoremediasi) menawarkan sejumlah, keuntungan diantaranya biaya lebih murah dan dampak buruk terhadap lingkungan minimal. Ada dua pendekatan yang umum dilakukan untuk fitoekstraksi logam berat yaitu penggunaan tumbuhan hiperakumulator alami yang memiliki kekecualian dalam kapasitasnya mengakumulasi logam berat dan penggunaan tanaman

budidaya yang memiliki produksi biomasa tinggi seperti jagung, kacang-kacangan, gandum dan kubis (Luhaeiti et al., 2009).

13 Keberadaan logam berat dalam media perlu mendapatkan perhatian yang serius karena tiga hal, meliputi : sifat racun dan potensi, mobilitas logam dalam media bisa dengan cepat berubah dari yang tadinya immobile dan mempunyai sifat konservatif dan cenderung kumulatif dalam tubuh manusia. Logam Cu berpotensi toksik terhadap tanaman dan berbahaya bagi manusia karena bersifat karsinogenik, kandungan logam Cu dalam jaringan tanaman yang tumbuh normal sekitar 5-20 mg/kg, sedangkan pada kondisi kritis dalam media 60-120 mg/kg dan dalam jaringan tanaman 5-60 mg/kg. Pada kondisi kritis pertumbuhan tanaman mulai terhambat sebagai akibat keracunan Cu (Hardiani, 2009).

6 Fitoremediasi dapat didefinisikan sebagai suatu sistem dimana tanaman tertentu yang bekerjasama dengan mikroorganisme dalam media (tanah, koral dan air) dapat mengubah zat kontaminan (pencemar/pollutan) menjadi kurang atau tidak berbahaya bahkan menjadi bahan yang berguna secara ekonomi. Fitoremediasi merupakan salah satu teknologi yang secara biologi yang memanfaatkan tumbuhan atau mikroorganisme yang dapat berasosiasi untuk mengurangi polutan lingkungan baik pada air, tanah dan udara yang diakibatkan oleh logam atau bahan organik (Mohamad, 2012).

Penelitian ini bertujuan untuk mengendalikan lahan yang tercemar logam berat kadmium (Cd) yang di akibatkan oleh pemberian pupuk anorganik secara terus menerus dengan memanfaatkan tanaman liar lulan (Eleusine Indica L.) dan tempuyung (Sonchus arvensis L) sebagai agent fitoremediasi

38 23 BAHAN DAN METODE

Penelitian ini di laksanakan di Desa Ngroto, Kecamatan Pujon, Kabupaten Malang Jawa Timur, penelitian ini di lakukan dengan 2 seri yaitu: pengambilan sampel dan Analisis logam berat serta penanaman tanaman liar di lapangan. Peralatan yang di gunakan dalam penelitian ini berupa cangkul, pisau, timbangan, buku tulis, polpoen/spidol, meter, plastic, kamera. Sedangkan bahan yang di gunakan dalam kegiatan penelitian ini adalah bibit tanaman remediator antarlain adala Lulan (*Eleusine indica L.*) tempuyung (*Sonchus arvensis L.*).

Pelaksanaan Penelitian

Pengambilan Contoh Tanah, Analisis Sifat Tanah dan Logam Berat

Pengambilan contoh tanah dilakukan secara acak pada pada 3 plot di masing-masing lokasi yang berbeda. Pengambilan sampel tanah dilakukan secara komposit pada berbagai kedalaman. Contoh sampel kemudian dibawa ke laboratorium untuk dianalisa. Sampel tanah yang telah diambil kemudian dikeringkan dan diayak dengan ayakan 2 mm kemudian dianalisis untuk menentukan status kesuburan serta tingkat pencemaran logam berat. Analisis sifat fisik tanah meliputi tekstur (pipet), kemantapan agregat (ayakan kering/basah), Bobot isi (*Cold*) serta kadar air (%), sedangkan analisis kimia tanah meliputi pH (H₂O), bahan organik tanah (Walkey & Black), N (Kjedahl), P total (olsen), K total, KTK (Amonium Acetat pH 7,0), Calsium (Ca), Magnesium (Mg), Sulfur (S), Alumunium (Al), Besi (Fe), Tembaga (Cu), Seng (Zn), dan silikat (Si), Sedangkan logam berat yang dianalisa terdiri dari Timbal (Pb), Kadmium (Cd), Crom (Cr), Sianida (Cn) dan Arsenik (As), dengan menggunakan AAS (*Atomic Absorbtion Spectrometry*).

Tanah yang dianalisa, diambil 2 gram untuk didestruksi kemudian dilarutkan dalam 10 ml HNO₃ dan HClO₄ di dalam gelas kimia dan dipanaskan sampai tersisa volume 2 ml kemudian dipanaskan lagi dengan dicampur dengan aquades secara bertahap sampai cairan berubah menjadi jernih (putih bersih). Cairan yang sudah jernih kemudian dicampur dengan

aquades untuk kemudian disaring, supernatant hasil penyaringan diambil lalu diukur kandungan logam beratnya menggunakan AAS (*Atomic Absorbtion Spectrometry*).

Hasil analisa logam berat diatas, akan dijadikan dasar untuk penelitian lanjutan. Logam berat yang memiliki nilai melebihi Nilai Ambang Batas (NAB) yang dipersyaratkan (PP. No. 18 tahun 1999) akan diambil 2 jenis logam berat tertinggi untuk penelitian lebih lanjut dengan menggunakan tanaman *indigenous* untuk melihat mekanisme dan karakteristik tanaman remediator dalam menyerap dan menstabilkan logam berat.

2. Penanaman tanaman remediator

Penanaman tanaman remediator dilakukan dengan menggunakan bedengan ukuran 2 x3 m. Tanaman remediator yang digunakan adalah 2 (lima) jenis tanaman liar yang dominan tumbuh dan teradaptasi disekitar tempat penelitian yang memiliki potensi sebagai tanaman remediator. Kelima tanaman tersebut diantaranya KM-1= Tempuyung (*Sonchus arvensisi* L) dan KM2=lulungan (*Eleusine indica* L.), KM-3= akar wangi (*Vetiveria zizanioides*, KM4=Patikan (*Euphorbia hirta*, L), KM-5= kirinyu (*Chromolaena odorata*). Kelima jenis tanaman tersebut kemudian hanya 2 jenis tanaman yang dijadikan sebagai tanaman sampel, yaitu KM-1= Tempuyung (*Sonchus arvensisi* L) dan KM2=lulungan (*Eleusine indica* L.). Pilihan kedua jenis tanaman tersebut karena keduanya sangat dominan tumbuh pada lokasi penelitian.

Pengamatan pertumbuhan tanaman yang di amati antara lain yaitu: ³⁷ Tinggi tanaman, Jumlah anakan, Berat brangkas tanaman, Berat akar tanaman, dan analisis tanah untuk mengetahui reduksi logam berat. Data hasil pengamatan parameter penduga selanjutnya di lakukan analisis diskriptif, untuk menilai performen atau kemampuan masing-masing perlakuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik tanah

Hasil analisis tanah awal yang di gunakan sebagai media percobaan memperlihatkan bahwa tanah tercemar logam berat sebagai media percobaan memiliki tingkat kebasahan tanah yang tergolong netral.Sedangkan kandungan total C-organik (1,73%), N-(0,13%), ³⁶0,64 mg kg⁻¹), K (0,03 mg/100g) dan KTK (6 mg/100g). Masing masing tergolong rendah (Tabel 1).

Tabel 1. Hasil awal analisis tanah tercemar

No	Unsur	Hasil
1	pH H ₂ O	6,22
2	C-oraganik(%)	1,73
3	N-total(%)	0,13
4	P-olsen(mg kg-1)	0,64
5	C/N	13,30
6	K (me/100g)	0,03
7	KTK(me/100g)	6,00
8	Kadmium(Cd)(mg kg-1)	2,26

Berdasarkan hasil analisis tersebut maka tanah yang di gunakan sebagai media percobaan di kategorikan tanah dengan tingkat kesuburan yang renda, sedangkan Kandungan logam berat (Cd) sebesar 2,26 mg kg-1, hal ini mengindikasikan bahwa logam berat Cd di lokasi tersebut cukup tinggi. Tingginya logam berat Kadmium yang di peroleh pada penelitian ini di duga berasal dari intensitas pemupukan dan penyemprotan serta jenis jenis pupuk lain dan pestisida yang di gunakan.

Penyerapan Cd dari tanah oleh tanaman dipengaruhi oleh total pema⁴kan Cd dalam tanah, pH tanah, kandungan Zn, jenis tanaman dan kultivar. Penyerapan Cd akan tinggi pada

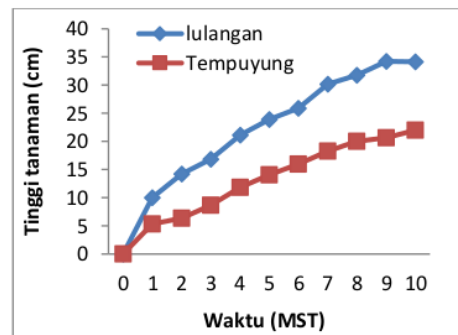
pH rendah dan menurun pada pH tinggi. Kandungan seng (Zn) yang tinggi dapat mengurangi penyerapan Cd. Jika Cd telah memasuki rantai makanan, maka pada akhirnya akan terakumulasi pada konsumen tingkat tinggi yaitu hewan dan manusia. Kadmium sangat membahayakan kesehatan karena pengaruh racun akut dari unsur tersebut sangat buruk (Lin et. al., 2012).

Logam kadmium akan mengalami proses biotransformasi dan bioakumulasi dalam organisme hidup (tumbuhan, hewan dan manusia). Logam ini masuk ke dalam tubuh bersama makanan yang dikonsumsi, tetapi makanan tersebut telah terkontaminasi oleh logam Cd dan atau persenyawaannya. Dalam tubuh biota perairan jumlah logam yang terakumulasi akan terus mengalami peningkatan. Di samping itu, tingkatan biota dalam sistem rantai makanan turut menentukan jumlah Cd yang terakumulasi. Di mana pada biota yang lebih tinggi strata akan ditemukan akumulasi Cd yang lebih banyak, sedangkan pada biota top level merupakan tempat akumulasi paling besar. Bila jumlah Cd yang masuk tersebut melebihi ambang maka biota dari suatu level atau strata tersebut akan mengalami kematian dan bahkan kemusnahan (Nowrouzi, et. al., 2012).

Pertumbuhan Tanaman Remediator

Tinggi tanaman

Hasil analisis penelitian menunjukkan bahwa perlakuan beberapa tanaman remediator memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman pada minggu pertama sampai minggu ke enam belas setelah tanam, kecuali pada umur 4 minggu setelah tanam. Hasil pengukuran tinggi tanaman tanaman liar pada umur 1 sampai 16 minggu setelah tanam (MST) terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Hasil pengukuran tinggi tanaman

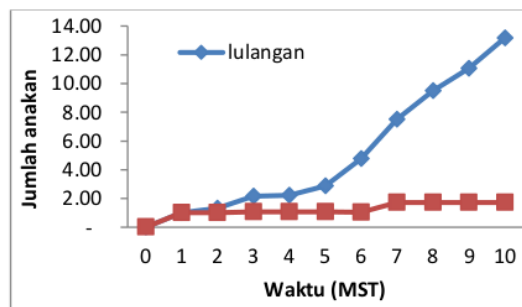
Tanaman yang tertinggi di peroleh oleh tanaman Lulungan (*Eleusine indica* L.) (KB -1). Di bandingkan dengan Tempuyung, hal ini menunjukkan bahwa lulungan merupakan salah satu tanaman yang memiliki kemampuan adaptasi tinggi. Menurut Nobis et al., (2011). Tanaman Lulungan (*Eleusine indica* L.), sering tumbuh di sepanjang trotoar jalan atau pun di lahan pertanian. Secara fisik, tanaman lulungan bersaing dengan tanaman budidaya untuk mendapatkan ruang, cahaya, dan secara kimiawi untuk air, nutrisi, dalam peristiwa allelopati dan gas gas penting serta kemampuan menyerap logam berat seperti Cd dan Hg (Moenandir, 1998).

Abdallaher al., (2012) Dalam penelitiannya mengemukakan penilaian bioakumulasi logam berat oleh tanaman Lulungan (*Eleusine indica* L.) dari tempat pembuangan sampah di Kaduna Metropolis, Nigeria, *Eleusine indica* mengandung logam berat, antara lain: Pb, Cr, Zn, Cd, Mn, dan Cu. Kecenderungan bioakumulasi logam berat dalam *E. indica* mengikuti urutan: Zn>Cu>Pb>Mn>Cd> dan Cr. Selain itu menurut Lubis et al., (2012), rumput *eleusine indica*

dapat di gunakan untuk fitoremediasi, terutama fitostabilisasi Cu, Cr, dan fitoekstraksi Pb. Hal ini sejalan dengan Yulianti (2009), bahwa rumput *Eleusine indica* mempunyai kemampuan toleransi yang paling baik pada tanah tercemar. Hasil pengamatan pada umur 2 sampai 3 minggu setelah tanam (MST) menunjukkan bahwa dari kedua jenis tanaman liar atau tanaman remediator, tanaman tempuyung (KB-2) menghasilkan tanaman tertinggi sedangkan pada umur 4-6 dan 16 mst hanya tanaman lulan (KB-1) yang menghasilkan pertumbuhan tertinggi di bandingkan tempuyung (KB-2), hal ini di sebabkan oleh pertumbuhan tanaman lulan dan juga daya beradaptasi yang sangat cepat di bandingkan tanaman tempuyung.

Jumlah Anakan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan dari 2 jenis tanaman remediator memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah anakan 1 sampai 10 minggu setelah tanaman (MST). Hasil parameter pertumbuhan jumlah anakan tanaman remediator terpadat pada Gambar 2

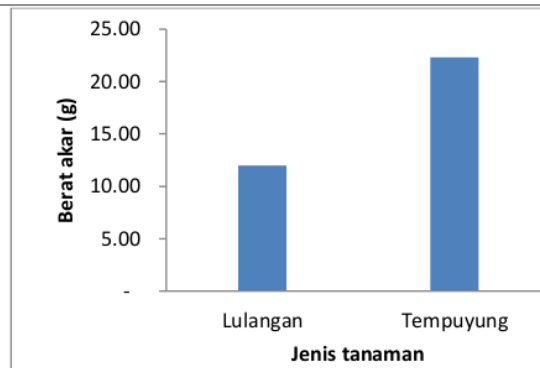


Gambar 2. Jumlah anakan tanaman remediator

Gambar 2 menunjukkan bahwa pada umur pengamatan 1 sampai 10 minggu setelah tanam (MST) jumlah anakan dari kedua jenis tanaman remediator meningkat seiring dengan bertambahnya umur tanaman. Pada umur pengamatan 1 sampai minggu ke 7, tanaman lulan (KB-1) menghasilkan jumlah anakan yang sangat jauh berbeda di bandingkan tanaman tempuyung (KB-2), namun pada umur 8,9 sampai 10 minggu setelah tanam, anakan yang dihasilkan tanaman tempuyung (KB-2) mengalami penurunan di karenakan umur tanaman yang semakin meningkat terkecuali pada tanaman lulan (KB-1) di karenakan karakteristik dan umur dari kedua jenis tanaman ini berbeda.

Berat akar

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan dari kedua jenis tanaman remediator tidak berpengaruh nyata terhadap berat akar tanaman. Perkembangan seimbang terdapat pada bagian pucuk dan batang tanaman. Hasil penelitian terdapat pada Gambar 3.



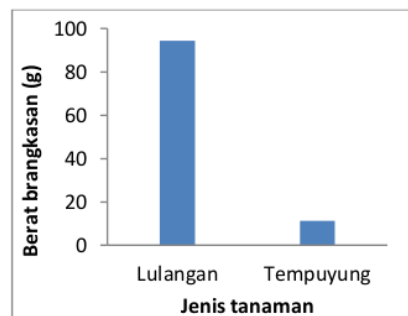
Gambar 3. Berat akar tanaman remediator (g)

18

Dari hasil penelitian yang di lakukan dapat di ketahui bahwa berat akar dari kedua tanaman, tempuyungke memiliki berat akar yang lebih tinggi yaitu 22,33 (g) di bandingkan dengan lulungan hanya 12 (g). Dua jenis tanaman ini termasuk golongan *Poaceae*, *Asteraceae* dan *Euphorbiaceae*. Ke dua famyli ini juga di dimanfaatkan sebagai fitoremediasi. Sambas (2002) pernah menggunakan tanaman dengan famyli *Asteraceae* sebagai tanaman yang berpotensi untuk membersihkan logam berat pada tanah yang tercemar. Dalam kaitannya dengan tanaman remediator, telah di laporkan di dunia terdapat 400 spesies tanaman yang memiliki potensi sebagai tanaman remediator, beberapa jenis di antaranya di kategorikan sebagai tanaman liar.

Berat Brankasan

Hasil analisis menunjukan bahwa ke dua perlakuan tanaman remediator memberikan pengaruh yang nyata terhadap berat brankasan. Hasil tersebut terdapat pada Gambar 4.



Gambar 4. Berat brankasan tanaman remediator (g)

Berdasarkan gambar 3 dapat di ketahui bahwa tanaman lulungan (KB-1) menghasilkan berat brankasan tertinggi yaitu 94,39 gram, sedangkan berat brankasan tanaman remediator terendah terdapat pada tanaman tempuyung dengan 11,28 g, Hal ini di pengaruhi oleh banyak jumlah akar.

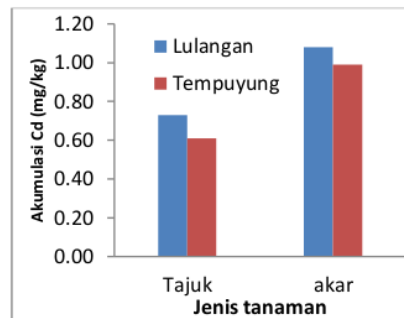
Akumulasi dan Reduksi Logam Berat Cd.

Hasil anilisis menunjukan bahwa akumulasi logam berat Kadmium (Cd) pada tanaman ke dua tanaman yang di gunakan sebagai fitoremediasi terlihat berbeda. Hasil analisis tersebut terdapat pada gambar 5.

33

Dari hasil penelitian yang di lakukan di ketahui tanaman lulungan dapat mengakumulasi logam berat Cd terdapat pada akar tanaman 1,08% sedangkan pada tajuk yaitu 0,73 %, tetapi pada tanaman tempuyung, tajuk 0,99% dan akar 0,61%, Dari hasil yang di dapat tanaman

lulungan dapat mengakumulasi logam Cd lebih tinggi dari tanaman tempuyung, umur dari setiap tanaman yang di analisis.



Gambar 5. Hasil akumulasi Kadmium (Cd) (mg/kg-1)

Banyaknya se³²an logam berat oleh tanaman tergantung pada umur tanaman, banyaknya logam dalam ta¹⁹n dan lamanya waktu tanaman berada pada tanah atau lahan yang tercemar, semua tanaman memiliki kemampuan serapan logam berat tetapi dalam jumlah yang bervariasi, tanaman lulungan mampu mengakumulasi logam Cd.

Beberapa spesies tumbuhan liar seperti rerumputa semusim, semak dan pohon sangat baik di gunakan sebagai agent fitoremediasi. Rumput rumputan berupa tanaman liar dapat menghasilkan penutupan dengan cepat dan mengurangi dispersi debu. Semak dan pohon menghasilkan kanopi yang ekstensif menutup dan menghasilkan perakan yang dalam untuk mencegah erosi dalam jangka panjang, selain itu semak dan pohon memberikan lingkungan hara yang cukup tinggi kepada rerumputan sambil menurunkan cekaman air dan memperbaiki sifat fisik tanah (Tiedemann dan Klemmedson, 2004).

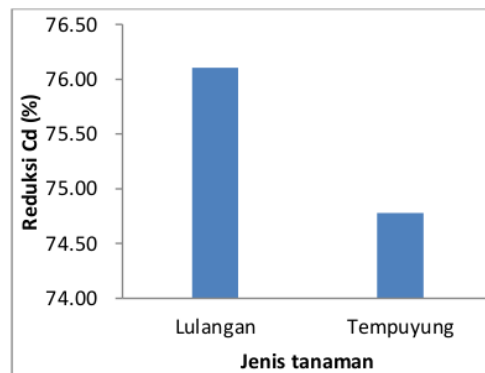
Pencemaran logam berat pada lahan pertanian dapat terserap oleh tanaman dan terakumulasi di bagian akar, daun, buah, maupun biji. Akumulasi cadmium (Cd) pada tanaman dapat menghambat penyerapan unsur hara, menghambat distribusi fotosintat, menghambat laju fotosintesis, aktivitas enzim, meningkatkan senyawa peroksida dan menyebabkan perubahan genetik. Konsumsi hasil tanaman pangan tercemar logam berat menyebabkan akumulasi logam berat dalam organ tubuh yang menjadi penyebab berbagai macam penyakit maupun gangguan fungsi organ tubuh seperti patah tulang, kanker, kerusakan jantung, hati, ginjal, paru-paru, dan mutagenesis yang dapat menyebabkan k²⁰ematian (Sutrisno dan Henny Kuntastyuti, 2014).

Secara umum mekanisme penyerapan dan akumulasi logaam berat oleh tanaman dapat di bagi menjadi 3 proses yaitu sebagai berikut: (1) Penyerapan oleh akar. Agar tanaman dapat menyerap logam, maka logam harus di bawa ke dalam ²⁰utan di sekitar akar (*rhizosfer*) dengan beberapa cara bergantung pada spesies tanaman. (2) Translokasi logam dari akar ke bagian tanaman lain. Setelah logam menembus endodermis akar, logam atau senyawa asing lainm mengikuti aliran tranpirasi ke bagian ⁶tas tanaman melalui jaringan pengangkut (xylem dan floem) ke bagian tanaman lainnya. (3) lokalisasi logam pada sel dan jaringan. Hal ini bertujuan untuk menjaga agar logam tidak menghambat metabolisme tanaman. Sebagai upaya untuk mencegah pencemaran logam berat terhadap sel, tanaman mempunyai mekanisme detoksifikasi, misalnya dengan menimbun logam di dalam organ tertentu seperti akar (Hardiani, 2009).

Tingkat penyerapan dan akumulasi Cd dipengaruhi oleh lama waktu kontak dengan logam, ketersediaan logam, dan umur tanaman. Pada tanaman yang tua proses penyerapan logam akan menurun, hal ini disebabkan oleh jaringan tanaman yang ikut tua dan akumulasi pada tubuh tanaman telah mencapai kesetimbangan sehingga proses penyerapannya lama-

kelamaan akan terhenti dan akan terjadi pengguguran daun. Sedangkan pada tanaman muda kebutuhan akan nutrisi akan lebih banyak sehingga penyerapan nutrisi yang terkandung dalam tanah dan air yang tinggi secara tidak langsung disertai masuknya ion logam melalui akar. Akumulasi logam dalam tanaman tidak hanya tergantung pada kandungan logam dalam tanah, tetapi juga tergantung pada unsur kimia tanah, jenis logam, pH tanah, dan spesies tanaman (Fitra.A. *et al.*, 2013).

Reduksi logam berat Kadmium (Cd) akibat diserap oleh tanaman remediator sebagaimana terlihat pada gambar 6. Reduksi logam berat yang ditunjukkan oleh tanaman lulangan (KB-1) dan tempuyung (KB-2) masing-masing sebesar 76,11 (%) dan 74,78 (%). Hal ini sejalan dengan penelitian Hamzah *et al.*, (2017a ; Hamzah *et al.*, 2017b) yang menggunakan tanaman lulangan untuk mereduksi logam berat sampai lebih dari 50 %.



Gambar 6.Reduksi Kadmium (Cd)

Semua tumbuhan memiliki kemampuan menyerap logam tetapi dalam jumlah yang bervariasi. Sejumlah tumbuhan dari banyak famili tertentu memiliki sifat hipertoleran, yakni mampu mengakumulasi logam dengan konsentrasi tinggi pada jaringan akar dan tajuknya, sehingga bersifat hiperakumulator. Sifat hiperakumulator berarti dapat mengakumulasi unsur logam tertentu dengan konsentrasi tinggi pada tajuknya dan dapat digunakan untuk tujuan fitoekstraksi. Dalam proses fitoekstraksi ini logam berat diserap oleh akar tanaman dan ditranslokasikan ke tajuk untuk diolah kembali atau dibuang pada saat tanaman dipanen (Chaney *et al.* 1995).

Kemampuan untuk mentoleransi logam berat dengan konsentrasi yang tinggi merupakan hal yang jarang dijumpai pada dunia tanaman secara keseluruhan, namun kemampuan ini tersebar pada golongan tanaman tertentu: beberapa spesies yang bersifat hiperakumulasi atau toleran logam telah diteliti selama beberapa tahun: *Silene vulgaris*, *Thlaspi caerulescens*, *Alyssum lesbiacum*, *Arabidopsis halleri* dan *Brassica* spp. Kemampuan tanaman-tanaman tersebut untuk mengakumulasi logam dengan konsentrasi yang relatif tinggi diamati baik terhadap nutrisi esensial, seperti tembaga (Cu), besi (Fe), seng (Zn) dan Selenium (Se), maupun logam non-esensial, seperti kadmium (Cd), raksa (Hg), timbal (Pb), aluminium (Al) dan arsen (As) (Clemens *et al.*, 2002; Mc Grath & Zhao, 2003). Konsentrasi logam dalam pucuk dari tanaman yang mengakumulasi dapat 100-1000 kali lebih tinggi dari pada dalam tanaman yang tidak mengakumulasi: 1% untuk Zn (sampai 4%) dan Mn; 0.1% untuk Co (sampai 1.2%), Cu, Ni (sampai 3.8%), As (sampai 0.75%) dan Se (sampai 0.4%); dan 100 ppm untuk Cd (sampai 0.2%) (Clemens *et al.*, 2002; Memon & Schröder, 2009).

KESIMPULAN DAN SARAN

18

Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang di lakukan dapat di simpulkan bahwa:

1. Kedua tanaman ini memiliki potensi sebagai agent fitoremediasi karena mampu tumbuh pada kondisi tanah tercemar
2. Reduksi logam berat yang diperoleh dari kedua jenis tanaman yaitu lulangan dan tempuyung masing-masing sebesar 76,11 (%) dan 74,78 (%).

Saran

Diperlukan penelitian lebih lanjut untuk memastikan kemampuan kedua jenis tanaman tersebut sebagai agen fitoremediasi, termasuk upaya pengurangan penggunaan pupuk anorganik. Pemberian pupuk anorganik yang berlebihan dapat meningkatkan akumulasi logam di dalam tanah.

DAFTAR PUSTAKA

7

Abdallah, S.A., Uzairu, A., Kagbu, J. A., and Okunola.2012. Aseessmeny of Heavy Metals Bioacumulations by Eleusine indica from refuse dumpsites in kaduna Metropolis, Niger. *Journal of EnviromentalChemistry and Ecotoxcology*. Vol.4 (9):153-160.

Nowrouzi S, Evlard A, Mhamdi MW, Campanella B, Paul R, Bettaieb T. 2012. Potential of Kenaf (*Hibiscus cannabinus*L.) and Corn (*Zea mays* L.) For Phytoremediation Of Dredging Sludge Contaminated By Trace Metals. *Biodegradation*.vol 24 (4): 563-567.

Hamzah A, R.I. Hapsari, and R. Priyadarshi, 2017a. The potential of wild vegetation species of *Eleusine indica* L., and *Sonchus arvensis* L. for phyto-remediation of Cd-contaminated soil. *Journal of Degraded and Mining Lands Management*. Volume 4, No 3, April 2017. www.jdmlm.ub.ac.id.

21

Hamzah A, R.I. Hapsari, and R. Priyadarshi, 2017b. The influence og rice husk and tobacco waste biochar on soil quality. *Journal of Degraded and Mining Lands Management*. Volume 5 No.1, Oktober 2017, www.jdmlm.ub.ac.id

Hardiani. H. 2009. Potensi Tanaman Dalam Mengakumulasi Logam Cu Pada Media Tanah Terkontaminasi Limbah Padat Industri Kertas. *J. Buana Sains*. Vol. 44, No. 1:27-40.

Hidayati, N. 2005. Fitoremediasi dan Potensi Tumbuhan Hiperakumulator Phytoremediation and Potency of Hyperaccumulator Plants. Pusat Penelitian Biologi, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. *Jalan, Ir. H. Juanda* 18, Bogor. Vol. 12. No. 1

Fitra. A. Rahayu. S. 2013. Kemampuan Fitoremediasi *Typha latifolia* Dalam Menurunkan Kadar Logam cadmium (Cd) Tanah yang tercemar Lumpur Lapindo Di Porong Sidoarjo. Vol. 2 No 3: 18:27-89.

Juhaeti. T, F. Siarif, N. Hidayati. 2005. Inventarisasi Tumbuhan Potensial Untuk Fitoremediasi Lahan dan Air Terdegradasi Penambangan Emas. Laboratorium Fisiologi Stres, Bidang Botani, Pusat Penelitian Biologi, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI), Bogor 16002. *J. Biodiversitas*. Vol.6, No.1. 31-33.

Mohamad. E. 2012. Fitoremediasi Logam Berat Kadmium(Cd) Pada Tanah Dengan Menggunakan Bayam Duri (*Amaranthus spinosus* L).Skripsi Jurusan Kimia Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Gorontalo.

Sambas, E. N., 2002.Analisis Vegetasi Tumbuhan Bawah Pada Areal Tailing PT. Antam Pongkor. Pusat Penelitian Biologi-LIPI, Bogor.

PENGGUNAAN RUMPUT LULANGAN DAN TEMPUYUNG UNTUK REMEDIASI LOGAM BERAT KADMIUM (Cd) (THE USE OF LULANGAN AND TEMPUYUNG GRASSES FOR REMEDIATION OF HEAVY METAL CADMIUM (Cd))

ORIGINALITY REPORT

22%

SIMILARITY INDEX

16%

INTERNET SOURCES

11%

PUBLICATIONS

6%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

- | | | |
|---|---|----|
| 1 | Dede Martino, Ardiyaningsih Puji Lestari, Linda Handayani. "APPLICATION OF PIT HEAT METHOD IN SANGGAI MACHINE TECHNOLOGY AS A ORGANIC PRESERVATIVE OF FOOD", JOURNAL ONLINE OF PHYSICS, 2019
Publication | 1% |
| 2 | ftsl.itb.ac.id
Internet Source | 1% |
| 3 | meongeono.blogspot.com
Internet Source | 1% |
| 4 | journal.poltekkes-mks.ac.id
Internet Source | 1% |
| 5 | Submitted to UIN Syarif Hidayatullah Jakarta
Student Paper | 1% |
| 6 | Submitted to Universitas PGRI Semarang
Student Paper | 1% |

7	www.academicjournals.org Internet Source	1 %
8	Submitted to University of Perpetual Help Las Pinas System Dalta Student Paper	1 %
9	www.pps.unud.ac.id Internet Source	1 %
10	ejournal.kemenperin.go.id Internet Source	1 %
11	www.mdpi.com Internet Source	1 %
12	www.embopress.org Internet Source	1 %
13	bioremediasil.wordpress.com Internet Source	1 %
14	jsal.ub.ac.id Internet Source	1 %
15	DERY DIAH SANTRIYANA. "EKSPLOKASI TANAMAN FITOREMEDIATOR ALUMINIUM (AI) YANG DITUMBUHKAN PADA LIMBAH IPA PDAM TIRTA KHATULISTIWA KOTA PONTIANAK", Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah, 2013 Publication	1 %

16

Lailan Ni'mah, Muhammad Adzhari Anshari, Hari Apriyan Saputra, Adi Rahmadi, Ulfa Fitriati. " Utilization of Parupuk Plants () To Reduce Mercury Levels In Waters Former Of Diamond And Golden Mining ", MATEC Web of Conferences, 2019

Publication

1 %

17

id.portalgaruda.org

Internet Source

1 %

18

ekyd.blogspot.com

Internet Source

1 %

19

Silvia M Borolla, A Mariwy, J Manuhutu. "FITOREMEDIASI TANAH TERCEMAR LOGAM BERAT MERKURI (Hg) MENGGUNAKAN TUMBUHAN KERSEN (Muntingia Calabua L) DENGAN SISTEM REAKTOR", Molluca Journal of Chemistry Education (MJoCE), 2019

Publication

1 %

20

Puja Dayanto Wibowo. "PENYISIHAN LOGAM PADA LINDI DENGAN SISTEM SUB-SURFACE CONSTRUCTED WETLAND", Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah, 2014

Publication

<1 %

21

sinta3.ristekdikti.go.id

Internet Source

<1 %

22	Submitted to UIN Raden Intan Lampung Student Paper	<1 %
23	achfazrian.wordpress.com Internet Source	<1 %
24	www.theabilitynet.com Internet Source	<1 %
25	aip.scitation.org Internet Source	<1 %
26	Hendra Amon, J. Tasirin, M. A. Langi. "DINAMIKA KOMUNITAS TUMBUHAN PADA EKOSISTEM BATAS CAGAR ALAM GUNUNG AMBANG", EUGENIA, 2013 Publication	<1 %
27	Ruslan Wirosoedarmo, Fajri Anugroho, Aulia Nur Mustaqiman, Riza Amanah, Kiki Gustinasari. "Phytoremediation of chrome in Batik industry wastewater using Cyperus haspan", Nanotechnology for Environmental Engineering, 2020 Publication	<1 %
28	laporanakhirskripsitesisdisertasimakalah.wordpress.com Internet Source	<1 %
29	jurnal.unmuhjember.ac.id Internet Source	<1 %
	jurnal.fmipa.unmul.ac.id	

30

Internet Source

<1 %

31

pasangiklanku.blogspot.com

Internet Source

<1 %

32

Y S Samar, A Mariwy, J B Manuhutu.
"FITOREMEDIASI MERKURI (Hg)
MENGUNAKAN TANAMAN KACANG
KALOPO (Calopogonium mucunoides)",
Science Map Journal, 2019

Publication

<1 %

33

repository.ipb.ac.id:8080

Internet Source

<1 %

34

Ajang Maruapey. "Pengaruh pupuk kalium
terhadap pertumbuhan dan produksi berbagai
jagung pulut (Zea mays ceratina. L)", Agrikan:
Jurnal Ilmiah Agribisnis dan Perikanan, 2012

Publication

<1 %

35

kabarsukses.com

Internet Source

<1 %

36

Krisna Septiningrum, Henggar Hardiani.
"APLIKASI KONSORSIUM MIKROBA UNTUK
MEREMEDIASI TANAH TERKONTAMINASI
TIMBAL DARI LIMBAH PROSES DEINKING
INDUSTRI KERTAS", JURNAL SELULOSA,
2016

Publication

<1 %

37

Mulyati Mulyati, Silawibawa I.P, Ningsih L.S, Aini, K. "PENGARUH TAKARAN DAN FREKUENSI PEMBERIAN PUPUK BIOEKSTRIM TERHADAP BEBERAPA SIFAT KIMIA TANAH, PERTUMBUHAN DAN HASIL KOL BUNGA (BRASSICA OLERACEA VAR BOTRYTIS L.)", Jurnal Agrotek UMMat, 2019

Publication

<1 %

38

d307unj.blogspot.com

Internet Source

<1 %

39

debbyeka.blogspot.com

Internet Source

<1 %

40

Andreas D. Peuke, Heinz Rennenberg. "Phytoremediation", EMBO reports, 2005

Publication

<1 %

41

Sendy B Rondonuwu. "FITOREMEDIASI LIMBAH MERKURI MENGGUNAKAN TANAMAN DAN SISTEM REAKTOR", JURNAL ILMIAH SAINS, 2014

Publication

<1 %

Exclude quotes

Off

Exclude matches

Off

Exclude bibliography

On